PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1500 Jahrgang XXIX. 43. 27. VII. 1918

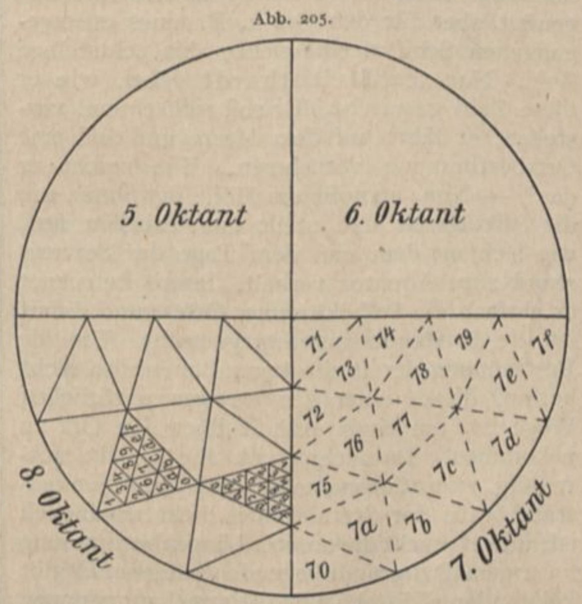
Reform der Erdgradeinteilung.

Von W. PORSTMANN.

Mit einer Abbildung.

Im *Prometheus* Nr. 1316 (Jahrg. XXVI, Nr. 16), S. 252 wurde von A. Ruthardt „eine neue Methode der Erdgradeinteilung“ besprochen. Die Methode ist zwar originell, entbehrt aber jeder praktischen Gebrauchsmöglichkeit, ganz abgesehen von geometrischen Fehlern, die beim Entwurf unterlaufen sind. Die gegenwärtig immer lebhafter werdenden Bemühungen um Reformen von Normierungen befassen sich auch mit der Graduierung der Erde. Es sei daher kurz die Unzulänglichkeit der Ruthardtschen Teilung sowie die Ansatzstelle für haltbare Verbesserungen erörtert. Ruthardt teilt die Erde durch drei größte, aufeinander senkrecht stehende Kreise (2 Polkreise und Äquator) in acht gleich große Oktanten. Darnach „zieht man zu jedem dieser Hauptgrade auf beiden Seiten je drei Parallelkreise in gleichen Abständen, wodurch jedes der acht sphärischen Dreiecke (Oktanten) in 16 kleinere geteilt wird“. So fährt er fort und teilt auch die Seiten dieser kleinen Dreiecke wieder in vier Teile, um durch diese Punkte neue Parallelkreise zu legen. Es entstehen durch fortgesetzte Teilung immer kleinere sphärische Dreiecke. „Die drei Arten von Gradlinien (Parallelkreise) teilen die Erdfläche in gleichseitige sphärische Dreiecke gleicher Größe, die zur Ortsbestimmung dienen. Die Oktanten werden von 1—8 gezählt, den 16 Dreiecken eines solchen Oktanten werden die Ziffern von 1—16 in bestimmter Weise zugeordnet. Wird eines der Dreiecke weiter untergeteilt, so werden wieder die 16 ersten Zahlen den entstehenden kleineren Dreiecken zugeordnet usw. Ein bestimmter Ort der Erde liegt dann stets in einem solchen Dreieck. Gibt man der Reihe nach die Zahlen der kleiner werdenden Dreiecke an, innerhalb deren der Ort liegt, so läßt er sich durch eine einzige Ziffernreihe eindeutig definieren. Es sind aber 16 selbständige Zeichen für die ersten 16 Zahlen nötig, also ein Sechzehnersystem. Abb. 205

Abb. 205.



Rudhardtsche Erdgradeinteilung. Bedeckung der Erde mit sphärischen Dreiecken. Die Kreise sind durch gerade Linien angedeutet.

soll diese Teilungsmethode besser vorstellbar machen. Die Bezeichnung aller Orte im Dreieck 13 des 7. Oktanten beginnt mit 7c... Der Vorteil einer solchen Methode ist der, daß ein Ort der Erde durch eine einzige Ziffernfolge definiert ist gegenüber der gegenwärtigen Angabe von Länge und Breite in einem noch dazu uralten Winkelmeßsystem, das nach Graden, Minuten, Sekunden, Zehntelsekunden usw. arbeitet.

Einer etwas eingehenderen Kritik hält nun diese an sich ganz interessante Methode in keiner Weise stand. Zunächst ist der geometrische Aufbau in dieser Form falsch. Die Parallelkreise schneiden sich durchaus nicht an den der schematischen Zeichnung entspre-

chenden Punkten. Es geht durchaus nicht durch die Schnittpunkte zweier verschiedener Parallelkreise auch der zugehörige der dritten Art. Die 16 Dreiecke eines Oktanten sind also illusorisch, sie können weder gleichseitig noch gleich groß sein. Es würde zu weit führen, den leicht zu bringenden Nachweis weiter auszuführen. Hält man aber an dem Gedanken fest und teilt einen Oktanten irgendwie in 16 Dreiecke (durch Parallelkreise in der angegebenen Weise ist dies nicht möglich, durch Teilstücke von größten Kreisen dürfte es noch am zweckmäßigsten sein), so kann man durch die angegebene Bezifferung der kleiner werdenden Flächenstücke immer noch eine Zuordnung einer eindimensionalen Zahlenreihe zur zweidimensionalen Erdoberfläche erreichen.

Länge und Breite in ihrer schwülstigen Gradrechnung sind die zwei Koordinaten der Punkte der Erdoberfläche nach der jetzigen Messung. Nach der Ruthardtschen Methode genügt aber für den Ort z. B. eines untergegangenen Schiffes eine sieben- bis achtstellige Zahl. Nur vergißt Ruthardt dabei, wie er diese Zahl gewinnt. Er soll sich einmal vorstellen, er fährt auf dem Meere und soll eine Ortsbestimmung vornehmen. Wie macht er das? — Nun, er mißt die Höhe der Sonne um die Mittagszeit und stellt aus Tabellen fest, wie sich an dem und dem Tage der Sonnenstand zum Äquator verhält, daraus berechnet er einfach die Polhöhe seines Ortes, und damit ist die Breitenbestimmung gemacht. Um die Bestimmung der Breite kommt man also nicht herum, da es einer der wenigen natürlichen Wege ist, um einen Anhalt über den Ort zu bekommen. Darnach greift Ruthardt notwendig zum Chronometer und zum Sonnenstand, falls der Sternhimmel nicht zugänglich ist, und er macht die unserer Längenbestimmung naturgemäß zugrunde liegenden Schlüsse. Es gibt kein anderes Mittel als den Himmel zur genauen Orientierung auf der Erde, insbesondere auf dem Meere, wo irgendwelche Oberflächenbeschaffenheit keine Orientierung gestattet. Ruthardt muß also notwendig Länge und Breite eines Ortes nach irgendeiner Methode bestimmen. Dann erst kann er an die Übertragung in seine spezielle Graduierung herangehen. Dies ist aber auch nicht so einfach und keineswegs durch mathematische Formeln möglich, denn die Verteilung der Ziffern auf die einzelnen Dreiecke erfolgt sprunghaft mit lauter unstetigen Stellen; es sind ja immer die 16 Dreiecke nach folgenden vier Gruppen angeordnet: 1 | 2, 3, 4 | 5, 6, 7, 8, 9 | 0, a, b, c, d, e, f. Der Übergang von einer Gruppe zur anderen bedeutet stets einen Sprung in der Verteilung der Zahlen auf der Erde. Außerdem sind die Dreiecke selbst bald aufrecht, bald umgekehrt. Es bleibt weiter nichts übrig, als die benutzten Landkarten mit Längen- und Breitengraden zu versehen und darüber das Ruthardtsche Dreiecksnetz zu legen, und nun kann man erst aus der gemessenen Länge und Breite das entsprechende Dreieck ablesen. Die unstetige Verteilung der stetigen Zahlenreihe auf die stetig zusammenhängende Kugelfläche macht sich weiterhin dann bemerkbar, wenn man die Entfernung zweier Orte berechnen will. Aus Länge und Breite ergibt sich mit einfachen trigonometrischen Beziehungen leicht die Entfernung. Ruthardt müßte für seine Einteilung eine ganz neue Trigonometrie erfinden, wenn dies möglich wäre, um seine Ortsangaben zu irgendwelchen Rechnungen benutzen zu können. Oder aber er berechnet aus seinen Dreieckszahlen rückwärts die zugehörige Länge und Breite, was wiederum nicht durch mathematische Formeln möglich ist, und bestimmt aus diesen rechtwinkligen Kugelkoordinaten die gesuchte Entfernung. Es wird kaum jemand behaupten wollen, daß mit der Ruthardtschen Einteilung etwas Brauchbares gegeben ist. Es wäre eine umständliche und sinnlose Rechnerei herbeigeführt, die bei praktischen Anwendungen zudem wieder rückgängig zu machen wäre. Wir haben ein Beispiel einer verfehlten Organisation vor uns.

Ein ebenso falscher Schluß ist die Folgerung Ruthardts, daß nun das Sechzehnersystem an Stelle des Dezimalsystems zu treten habe, weil seine Erdeinteilung die Sechzehnteilung benutzt. Die Sechzehn ist aber trotz ihrer Potenzgestalt durchaus nicht brauchbarer als die Zehn oder die Zwölf. Selbst wenn das Sechzehnersystem für die Erdeinteilung brauchbar wäre, läge noch lange kein genügender Grund vor, nun unsere gesamte Mengennormierung deshalb umzumodeln. Die Erdmessung ist eine Berufsarbeit, und es kann bei weitem nicht jeder spezielle Beruf fordern, daß die allgemeinen Maßsysteme für ihn allein die beste Form haben.

Die Erdeinteilung kommt um die Anwendung zweier Koordinaten nicht herum. Die Trigonometrie und die astronomischen Umstände bedingen notwendig Länge und Breite als Koordinaten. Sekundär haben wir nun erst unsere Organisationskunst anzuwenden und die günstigste Gebrauchsform vorzusehen. Ohne Zweifel ist das heute übliche Gradnetz eines der denkbar ungünstigsten. Dies ist auch die Ursache, weshalb Ruthardt nach einer besseren Einteilung sucht. Länge und Breite aber müssen notwendig beibehalten werden, jede andere Methode müßte diese beiden Koordinaten als Grundlage benutzen.

Die Gradteilung ist aber insofern zu reformieren, als die benutzte Winkelmessung in ihrer reformierten Gestalt anzuwenden und die Art und Weise der Zählung von Länge und

Breite zu verbessern ist. Die Winkelmessung ist von ihrer altertümlichen Form der Angabe von Graden, Minuten, Sekunden und dezimalen Sekundenteilen zu befreien und in eine rein millesimal-dezimale Winkelmessung überzuführen*), die unserer Mengenmessung entspricht, wie z. B. die Messung der Länge oder des Gewichtes oder des Geldes. Länge und Breite sind zwei Winkel. Irgendein Ort würde dann durch zwei Zahlen charakterisiert, z. B.: 567,001 473; 250,229 865 an Stelle der jetzigen Darstellungsweise: 157° 12′ 47″, 56 ö. L. und 35° 40′ 10″, 91 n. B. Ebenso ist die gegenwärtige Abweichung von der Winkelmessung zu vermeiden, daß man Länge und Breite von einem Anfangspunkt aus nach zwei Richtungen bis 180° oder 90° zählt und deshalb östlich und westlich, nördlich und südlich hinzusetzen muß. Eine Vereinfachung ist dies nicht, sondern eine Erschwerung, indem unnötigerweise eine Abweichung von der normalen Winkelmessung gewählt ist. Der Winkel ist grundsätzlich von 0 bis zum Vollwinkel zu zählen. Die Breite ist von Pol zu Pol entsprechend 0 und π zu zählen und die Länge von 0 bis 2π. Durch diese Reform würde die Erdgradteilung einwandfrei unserer Mengenmessung untergeordnet im besten Einklang mit Trigonometrie und Astronomie.

Es muß vor allem noch der Nullmeridian und die Linie des Datumwechsels brauchbar festgelegt werden. Beide Probleme können in engen Zusammenhang gebracht werden, da etwa die Linie des Datumwechsels auf den Meridian π fallen soll. Für diesen wiederum ist die Scheidung Amerikas und Asiens, die Behringstraße, der günstigste Bereich. Für den Nullmeridian ist demnach ein enger Wahlbereich übriggeblieben, innerhalb dessen irgendwelche praktischen, international annehmbaren Gründe ausschlaggebend sind, sei es irgendwelche Sternwarte, durch die der Nullmeridian gehen soll, oder ein markanter Festlandspunkt (z. B. die Nordspitze Dänemarks: Skagen). Auf jeden Fall ist hierüber internationale Einigung zu erzielen. Demgemäß sind ausgesprochen nationale Gründe hier von wenig Durchschlagskraft. So selbstverständlich dies ist, um so verwunderlicher ist es, wenn Vorschläge propagiert werden, nach denen z. B. Bismarcks Grab als „deutsch-internationaler" Anfangsmeridian gefordert wird**).

Wie wir sehen, ist an der Erdgradeinteilung mancherlei zu reformieren, die Einigung der Völker bei einem Frieden wäre der günstigste Augenblick dazu; doch sollten sich Vorschläge zu solchen Reformen grundsätzlich im Gebiete des praktisch Möglichen und international Brauchbaren bewegen. [3212]

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1422—1423 (Jahrg. XXIII, Nr. 17 u. 18), S. 267 u. 283: *Das Dezimalsystem und das Dreistellenprinzip*; außerdem Porstmann, *Normenlehre* (Verlag A. Haase, Leipzig).

**) *Der Weltmarkt* 1917/18, S. 539.

Die Bodenschätze Südwest-Persiens, des reichsten Erdölgebiets der Welt.

Von A. Heinicke.

Mit fünf Abbildungen.

Hinter der großen mesopotamischen Tiefebene und den mächtigen Ausläufern des mehr als 800 Kilometer langen Zagrosgebirges beginnt der Irak adjami, Kollektivname der fruchtbaren, gut bevölkerten mitteliranischen Provinzen Kermanschah, Kurdistan, Hamadan, Isfahan und Arabistan. Anschließend und von den Fluten des Persergolfes bespült, folgen nach Südosten Farsistan, Laristan. Diese sieben Provinzen des großen Reiches umfassen ein ungeheures, infolge seiner durchweg unzureichenden Zufahrtsstraßen und Verkehrsmittel noch wenig erschlossenes, aber an Bodenschätzen sehr reiches Gebiet. Unermeßliche Lager vorzüglicher Steinkohlen könnten in den mittleren, Braunkohlen in den südlichen Provinzen geschürft werden. Schwefel, Borax, Salz finden sich dort gleichfalls in Mengen. Reiche Eisenlager, welche bis zu 70% Erz enthalten, vollwertige Bleiminen bergen die mächtigen Elbruzketten. Kupfer, Magnesium, Asbest ist in den hohen, diese Ländermassen von NW nach SO durchziehenden Randgebirgen und den der Küste vorgelagerten Inseln, Hormuz und Larak sind die bemerkenswertesten, vorhanden.

Von allen Bodenschätzen aber, die in den letzten zwei Jahrzehnten im Irak Interesse erregt haben, steht das Erdöl an der Spitze. Fabelhafte, zum größten Teil noch unerschlossene Werte bergen die ausgedehnten Öllager des Irak adjami. Versuchsbohrungen haben erwiesen, daß dieses mehr als 1000 Kilometer umfassende Petroleumgebiet dasjenige von Baku an Reichhaltigkeit und Güte bei weitem übertrifft.

Die nördlichste Grenze der Ölzone liegt in der Provinz Kermanschah, östlich reicht sie nahe an Isfahan, das mittelpersische Handelsemporium, heran, zieht sich quer durch Arabistan, geht dann durch die Randgebirge von Daschti und Daschtistan, hinter Buschähr dem wichtigsten Golfhafen vorbei und endet in der Nähe von Bender-Abbas, dem Terminus der großen Karawanenstraße Meschhäd-Kirman. Hier auf der der Küste vorgelagerten Insel Kischem wurden im Jahre 1890 durch längere Versuchsbohrungen reichhaltige Öllager festgestellt. —

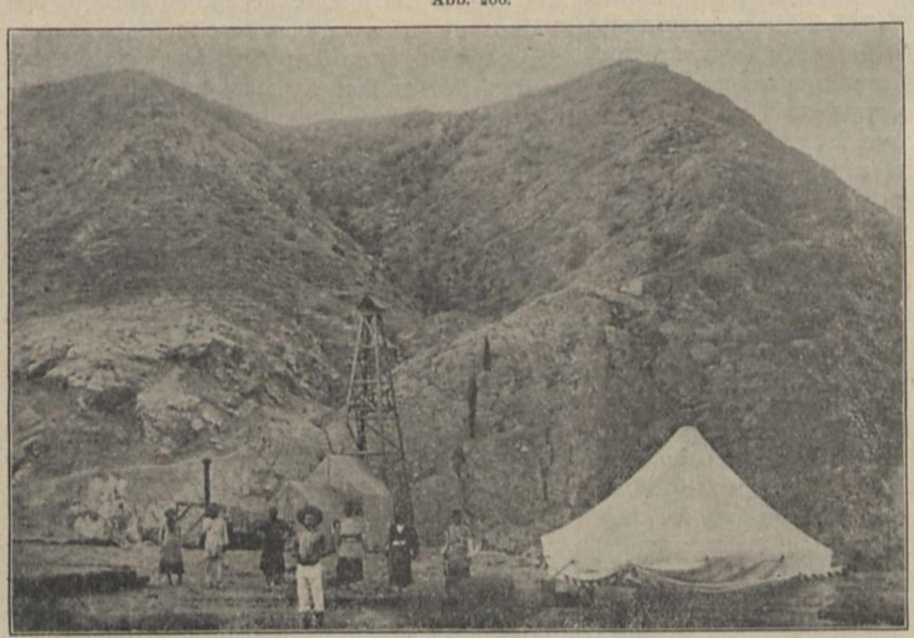
Die von England in Südpersien und Mesopotamien seit Jahren eifrigst betriebene Drosse-

lungspolitik hatte nun nicht allein den Zweck, den Warenex- und -Import der Golfhäfen und des Hinterlandes zu monopolisieren, sondern es galt ganz besonders, für die Zukunft die alleinige Ausbeute der reichsten Öldistrikte der Erde der englischen Weltherrschaft zu sichern.—

Zunächst ein kurzer Rückblick über das Entstehen dieser in den letzten Jahren mächtig emporgewachsenen Ölindustrie des Iraks.

Als im Jahre 1889 die Imperial Bank of Persia (Kaiserlich persische Staatsbank) unter britischer Leitung in Teheran ins Leben gerufen wurde, erstand gleichzeitig als Zweiggesellschaft derselben die Mining Rights Corporation. Dieser fiel die besondere Aufgabe zu, die Bodenschätze zu heben. Mit dem Erdöl wurden die ersten Versuche gemacht, und zwar bei dem 84. Kilometer hinter Buschähr, an den Ausläufern des persischen Randgebirges und der wichtigen Karawanenstraße Schiraz-Isfahan gelegenen Dorfe Daliki. — Dort tritt in verschiedenen, aus dem Gebirge hervorsprudelnden Heißwasserbächen und Bitterquellen Öl in ansehnlichen Mengen zutage. Seit urdenklichen Zeiten wird es von den Eingeborenen in der primitivsten Weise für den Hausgebrauch gesammelt. In der Nähe dieses armseligen Dorfes erhoben sich bald die Hütten und Zelte der von London aus engagierten österreichischen Ingenieure. Hier erstand der erste Bohrturm in Persien. — Trotzdem verschiedene Bohrlöcher, jedes nahezu 300—400 Meter tief, getrieben wurden, erzielte die Korporation keine nennenswerten Erfolge und siedelte nach zweijähriger Tätigkeit mit ihren Arbeitskräften und Material nach der Insel Kischem über. Als auch hier keine ergiebigen Quellen erschlossen wurden, stellte die Gesellschaft ihre Arbeiten gänzlich ein und veräußerte die ganze Bohreinrichtung nach Indien.

Abb. 206.



Der erste Bohrturm. Der erste Bohrversuch nahe den Bergen in Daliki (350 m) war dieses Bohrloch.

Im Jahre 1900 übernahm die Birma Oil Company in Kalkutta das Vermächtnis der M. R. Corporation. Neue Bohrversuche, und zwar dieses Mal in der Provinz Arabistan, in der Nähe der beiden am Karunfluß gelegenen Städte Ahwaz und Schuster (das Susa der Alten), ergaben derart günstige Resultate, daß die englische Regierung aus leicht erklärlichen Gründen — sie suchte nämlich schon lange nach einem Grund, in dieser reichen Provinz des Schahreichs festen Fuß zu fassen —, sich mit einem Kapital von etwas mehr als zwei Millionen Pf. Sterling an dem Unternehmen beteiligte, und fortan führte dasselbe den Namen Anglo Persian Oil Company. —

Während der weiteren günstigen Entwicklungsperiode der Gesellschaft hat die englische Diplomatie in Teheran nichts unversucht gelassen, das gesamte Ölgebiet trotz dem im Jahre 1907 mit Rußland eingegangenen Vertrag, welcher Persien, um die beiderseitigen Interessen der zwei Großmächte abzugrenzen, in drei Teile schied, gänzlich an sich zu bringen, obgleich, wie aus jeder Karte ersichtlich, der nordwestliche Teil der Ölzone in der Nähe der Stadt Kermanschah an die russische Interessensphäre grenzt, der mittlere, ergiebigste und in Betrieb genommene in der als neutral erklärten Zone liegt und nur der kleinste, südöstliche Zipfel, bis in die Nähe von Bender Abbas reichend, mit Einschluß der Insel Kischem, in die englische Interessensphäre reicht.

Kurz vor Ausbruch des Weltkrieges gelang es England, die fortgesetzte Geldnot der persischen Regierung ausnützend, die Konzession für die alleinige Ausbeutung des gesamten Ölgebietes in Persien für die Summe von 45 000 000 Mark auf 99 Jahre an sich zu bringen. Es war ein handelspolitischer Schachzug, der zur Ge-

nüge zeigt, wie wenig die Briten sich um den 1907-Vertrag kümmerten, wenn es galt, ein gutes Geschäft — man kann es mit dem der Suezkanalaktion vergleichen — auf das Konto seiner Weltherrschaft zu buchen. —

Die günstigsten Ausbeutungs- und Verschiffungspunkte in dem immensen Gebiet sind zurzeit erstens Mohamerah am schiffbaren Karun, Nebenfluß des Schat el Arab, und zweitens die beiden Golfhäfen Buschähr und Kischm. Die nördlichsten Quellen in Kermanschah dürften erst in Frage kommen, wenn Eisenbahnen dort eine billige Abfuhr des Öles ermöglichen.

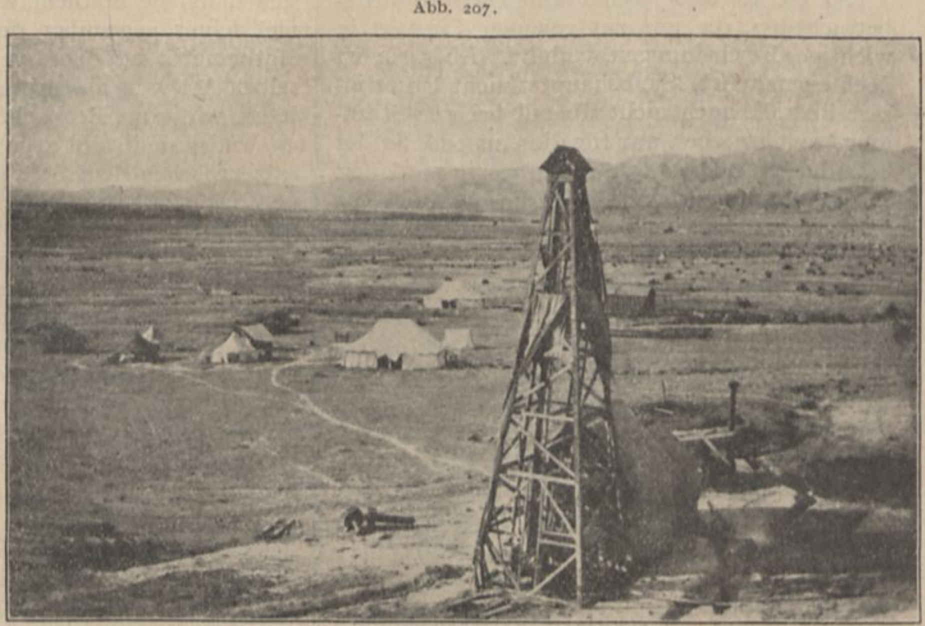
In den drei zunächst in Frage kommenden Plätzen hat sich nun England während des Krieges, obgleich Persien neutral blieb, unbekümmert festgesetzt. Mit der Einnahme von Bagdad ist dann leider auch der Zugang zu dem nördlichsten Zipfel der Ölfelder ins Bereich britischer Hände gekommen. Hier in diesem gewaltigen Erdöldistrikt liegt in Zukunft ein bedeutender Teil der englischen Weltherrschaft in Vorderasien. Hier kann England sein größtes Machtmittel, die in den indischen Gewässern befindliche Flotte, leicht mit jeder Menge Erdöl versorgen, hier bewahrheitet sich das Wort: Ohne Flotte keine Weltherrschaft — ohne Öl keine Flotte!

Wie aus den vor kurzem in der englischen Presse veröffentlichten Berichten der Anglo Persian Oil Company hervorgeht, ist das persische Rohöl ungemein hochwertig, sogar dem amerikanischen weit überlegen. Es enthält einen großen Prozentsatz von Benzin und Cerosin, vortreffliches Leucht- und Heizmaterial mit hohen Wärmekoeffizienten, dabei relativ vorzügliches Paraffinwachs.

Der Reingewinn der Gesellschaft ist von Jahr zu Jahr gestiegen, ganz besonders rapid in den Kriegsjahren. Im Jahre 1915 betrug derselbe 86 000 Pfund Sterling und stieg 1916 infolge zahlreicher Lieferungen an die britischen Schiffe und die Alliierten auf 350 000 Pfund Sterling. Es ist daher leicht begreiflich, daß die Niederlage der Engländer seinerzeit bei Kut el Amara die britischen Interessen im Ölgebiet besonders hart streifte, aber die bekannte englische Zähigkeit machte durch den zweiten Feldzug in Mesopotamien mit der Einnahme von Bagdad diesen Schlag wieder wett. —

(Schluß folgt.) [3421]

Abb. 207.



Der zweite Bohrversuch weiter ab von den Bergen in der Ebene bei Daliki und das Zeltlager der Ingenieure.

RUNDSCHAU.

Das Stetigkeitsideal und seine naturwissenschaftliche Verwirklichung.

(Schluß von Seite 379.)

Die Quantentheorie nimmt Unstetigkeiten auf einem Gebiete an, wo man bisher die Stetigkeit als einzig und von vornherein gegeben ansah. Ich will nicht versuchen, ein Bild der gewaltigen Arbeit einiger unserer größten Experimentatoren und Theoretiker zu geben, nach der man zu dieser Auffassung kam. Sie läßt sich folgendermaßen kennzeichnen:

Bei genügend hoher Temperatur fängt Porzellan oder ein Metall an zu glühen; der Physiker sagt: Licht auszustrahlen. Für die Energie dieser Strahlung, das heißt den Arbeitsaufwand, dem sie entspricht, gilt nun der merkwürdige Satz: Nicht kontinuierlich entsenden die Körper ihre Strahlung; sondern erst wenn sich eine ganz gewisse, und zwar sehr kleine, Menge Strahlungsenergie gesammelt hat, kann sie hinausgeschickt werden. Mit andern Worten: Nie verläßt weniger als ein gewisser kleinster Wert von Strahlungsenergie, ein „Quant", seinen Ausgangsort. Zur Veranschaulichung mag man an den langsamen

Ausfluß einer Flüssigkeit aus einer engen Öffnung denken. In einem Glasrohr mit feiner Spitze fällt der Spiegel des eingefüllten Wassers ganz gleichmäßig; an der Spitze aber sammelt sich erst ein ganzer Tropfen an, ehe die Flüssigkeit das Rohr verläßt. Ein solcher Tropfen ist die kleinste Wassermenge, die in ein untergestelltes Gefäß gelangt. Den Tropfen entsprächen dann die „Quanten". Diese Theorie ist noch recht jung; ihre erste Entwicklung durch Max Planck reicht etwa zum Jahrhundertwechsel zurück. Schon seither hat sie auf verschiedenen Gebieten der Physik eine große Reihe von feinsten Beobachtungen mathematisch erfassen und deuten können, und ihre Zukunft ist noch gar nicht abzusehen.

So ist es also wieder eine Unstetigkeitsbetrachtung, die uns zur genauen Einsicht in wichtige Erscheinungen verhilft. Aber sie ist doch eigener Art. Sie behauptet nicht Unstetigkeit überall, auch nicht überall bei der Strahlung, sondern eben nur für die Aussendung der Strahlung. Anfangs war sie ein wenig radikaler. Es ist eben nicht nur der Philosoph, sondern zuerst der Physiker am Werk. Und wenn auch jener eine möglichst umfassende Gültigkeit seiner Theorie wünschen möchte, so versucht doch dieser zuerst, wie weit damit die Beobachtungen erklärbar sind.

Die Quantentheorie ist in ihrer heutigen Gestalt nicht etwa eine Atomistik der Energie. Denn bedenken wir, was die Atomistik von der Materie behauptet: Jeder Stoff, und in jedem Zustande, ist unstetig zusammengesetzt, besteht aus voneinander getrennt liegenden Teilchen. Diese sind unteilbar; nur durch Eingriffe, die den elektrischen Zustand des Atoms verändern, können aus ihm noch Elektronen abgespalten werden, aber diese nun wieder von genau bestimmbarer Größe und Schwere, und gänzlich unteilbar. Die Quantentheorie muß sich zunächst viel strenger bescheiden. Sie stellt nur für die Strahlungsenergie, und nur für deren Aussendung durch leuchtende oder heiße Körper, die Behauptung auf, daß kleinste, nicht weiter teilbare Energieelemente bestehen. Schon das aber fordert eine Umstellung der bisherigen Denkweise.

Die Annahme der vollkommenen Stetigkeit ist für die Erforschung der Materie und die Strahlungserscheinungen als falsch erwiesen. Die Differentialrechnung lehrt, daß die Bewegung wie das Wachstum in der organischen Natur auch für die mathematische Erfassung in winzig kleine Stufen zerlegt werden muß. Demgegenüber muß doch noch einmal geprüft werden, was denn eigentlich unser Stetigkeitsideal bedeuten mag. Wo wir es exakt theoretisch zu fassen oder praktisch zu erkennen versuchen, gelangen wir immer wieder anscheinend zum Gegenteil, zur Annahme von Sprunghaftem, von Unstetigem. Ist deshalb der Stetigkeitsgedanke nur ein verworrener, primitiver, einer der großen Denkfehler der Menschheit? Oder vermag keine noch so exakte naturwissenschaftliche Darstellungsweise seinen Inhalt ganz auszudrücken, ist er zu tief, zu umfassend, sind wir zu unbeholfen dazu, unser eigenes Innere in eine äußere Darstellung zu projizieren?

Wie war denn das Verfahren bei der Differentialrechnung? Sie gab sich zur Grundlage eine Stetigkeit, die für sie vollständig zu nennen ist und nur gegen das ganz abstrakte Stetigkeitsideal zurückbleibt. Weiter entfernen wir uns von ihm, wo wir Erscheinungen wirklich messend zu verfolgen haben. Ihnen gegenüber erweisen sich dann die mathematischen Stufen als noch viel feiner gegenüber den tatsächlichen. Die Mathematik ist dann verhältnismäßig in derselben Art vom abstrakten Denkmöglichen entfernt, wie vom Beobachtbaren.

Und deshalb gibt es gar keinen wahren Gegensatz zwischen dem Stetigkeitsideale und der in der Natur angetroffenen Unstetigkeit. Der Gegensatz entsteht erst bei einer unlogischen Betrachtungsart. Die Physiker, die nur in ihrem erfahrungsmäßig — nun nicht Gegebenen, sondern — Errungenen denken wollen, sollen nicht mit der dafür geschaffenen Sprache Tatsachen einer ganz andern Stufe erklären wollen. Noch mehr ist von den Philosophen zu verlangen, daß sie Vergleiche nur zwischen Dingen anstellen, die sie auf ihr Gemeinsames hin betrachten. Dann wird der Gegensatz zwischen der Stetigkeit des philosophischen und der Unstetigkeit des empirischen Weltbildes nicht hüben so und drüben anders „entschieden" werden. Vielmehr ergibt sich dann die Stetigkeit als das reine Ideal, als eine Forderung an unsere Beobachtungsfähigkeit. Ihr wird die mathematische Analyse so weit gerecht, als es ihre Prinzipien erfordern; und ihr antwortet die experimentelle Forschung, indem sie ehrlich und gründlich den Stand unserer Tatsachenkenntnis aufweist.

Erst auf dem — bewußten oder unbewußten — Hintergrunde des Stetigkeitsgedankens beim Naturforscher erhebt sich seine Unstetigkeitsanschauung, nicht als eine Verneinung jenes andern, sondern als seine Realisierung.

Dr. Eduard Färber. [3498]

SPRECHSAAL.

Ewigkeitsuhren. (Zu den Artikeln im *Prometheus* Nr. 393 [Jahrg. VIII, Nr. 29] und Nr. 1457 [Jahrg. XXVIII, Nr. 52], S. 852). Automobile Uhren sind noch älter als 1770. Der oft genannte, aber noch immer ungenügend bearbeitete Johann Joachim Becher aus Speyer legte vor 1682 zu Mainz eine Uhr an, die vom Gewicht des auf dem Dach gesammelten

Regenwassers selbsttätig aufgezogen wurde. Becher wollte nach diesem System alle Uhren einer Stadt ohne Aufsicht im Gang halten. 1682 erwähnt Becher als eigene Erfindung den später häufig angewandten thermischen Aufzug: „... kan ich mit einem Thermoscopio eine kleine perpendicul-Uhr auffziehen / daß sie allezeit gehet so lang nemlich nichts darvon bricht." Der große Leibniz verwirft alsbald die erste Bechersche Idee, will aber die Uhren durch versteckte Windräder ständig aufziehen lassen (*Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik*, Bd. 21, 1906, S. 119). Den Leibnizschen Vorschlag machte der französische Uhrmacher le Plat im Jahr 1751 wieder; er baute das Windrad in einen Luftschacht ein, der hinter der Uhr in der Wand lag. Den Luftdruck zum Aufziehen einer Uhr schlug Sarrebourg in Nancy im Jahr 1753 bereits vor; er benutzte eine spiralförmig um eine wagrechtliegende Achse angeordnete, an einem Ende verschlossene Röhre, die zum Teil mit Quecksilber gefüllt war. Durch den Wechsel des Luftdrucks wurde das Quecksilber in der Röhre hin und her bewegt und dadurch die ganze Spirale bald hin, bald hergedreht. Durch Zahnräder übertrug Sarrebourg die Drehung der Spirale auf die Aufziehvorrichtung einer Uhr. Um diese Zeit erfand der durch seine Automaten berühmte Theologe Pierre Jacquet-Droz zu Chaux de Fonds die durch die ungleiche Ausdehnung zweier aufeinandergelegter Metallstreifen thermisch wirkende Aufzugsvorrichtung für Uhren. Um 1770 benutzte der hier früher schon genannte Londoner Uhrmacher James Cox ein Gefäß mit 100 kg Quecksilber, um eine Uhr aufzuziehen. Diese damals viel bewunderte Uhr ist in dem Buch von F. J. Britten, *Old Clocks*, London 1911, S. 381 abgebildet, und sie wurde ehemals auch in Deutschland beschrieben (*Göttinger gelehrte Anzeigen* 1775, S. 223). Um 1775 scheinen die sog. „Perpetualen" aufgekommen zu sein; es sind Taschenuhren, die sich beim Schreiten ihrer Träger aufziehen. In diesen Taschenuhren hängt ein Hammer so, daß er bei jedem Schritt dessen, der die Uhr bei sich trägt, nach unten wippt, dabei greift der Hammer in eine Verzahnung ein und bewirkt, daß die Uhr ein klein wenig aufgezogen wird. Es sind mehrere Konstruktionen von Perpetualen bekannt. Wie weit man in der Sucht, die Uhr ohne Aufziehen gehen zu machen, kam, beweist die Idee des Kulmbacher Uhrmachers Schlipp, der 1806 die Zimmeruhr mit der Schrank- oder Zimmertür verband, damit sie aufgezogen wurde (*Reichs-Anzeiger* 1806, S. 452). 1874 veröffentlichte Bernardi eine Uhr, die mit einer kleinen Maschine verbunden war; diese drehte sich immerwährend durch Verdunstung von Äther, und so konnte die Uhr auch „immerwährend" gehen. Der Erfinder sah — wie alle seine Kollegen vom *Perpetuum mobile* — nicht ein, daß die Verdunstung des Äthers auf die Dauer teurer und unangenehmer werden mußte, als das wöchentliche Aufziehen einer Uhr.

Die neueren Versuche, „autodynamische Uhren" zu bauen, gehen auf Riedel und Loessl zurück. Gustav Riedel in Havelberg erhielt am 16. August 1877 das D. R. P. Nr. 1544 auf die schon von Becher 1682 und Droz 1755 angegebene thermische Aufziehvorrichtung. Friedrich Ritter v. Loessl errichtete 1883 in Wien eine große Säulenuhr mit Aufzug durch Luftdruckschwankungen.

Ich habe hier nur die Literatur angegeben, die ich in meiner „*Technik der Vorzeit*" (1914, Sp. 1201 und 1232) noch nicht angegeben hatte; deren ganze Wiederholung würde hier zu weit führen.

F. M. Feldhaus. [3439]

NOTIZEN.

Das Protaktinium, ein neues radioaktives Element*). Die Entdeckung des Protaktiniums durch Prof. Hahn und Dr. Lise Meitner nahm ihren Ausgang von dem Aktinium, einem radioaktiven Element von verhältnismäßig kurzer Lebensdauer, für das die Theorie eine Muttersubstanz forderte. Da nach der sog. Verschiebungsregel von der Strahlungsart der Tochtersubstanz auf die chemische Natur der Muttersubstanz geschlossen werden kann, mußte die Muttersubstanz des Aktiniums entweder ein α-strahlendes fünfwertiges, oder ein β-strahlendes zweiwertiges Element sein. Soddy und andere vermuteten sie zunächst in dem hypothetisch eingeführten fünfwertigen UrX_2; dieses stellte sich jedoch bei seiner Auffindung durch Fajans und Göhring als ein β-strahlender Körper von weniger als zwei Minuten Lebensdauer heraus und erhielt daher den Namen Brevium. Von den bekannten zweiwertigen Elementen kam als Muttersubstanz des Aktiniums nur das Radium in Betracht; doch blieben alle Versuche, in Radiumpräparaten Aktinium nachzuweisen, erfolglos. Hahn und Meitner hielten an der Fünfwertigkeit der Muttersubstanz fest und faßten sie als ein langlebiges Isotop des UrX_2, also als ein höheres Homologes des Tantals auf. Sie untersuchten daher den in Salpetersäure unlöslichen Rückstand der Pechblende, der außer Spuren von Jonium, Radium und Radioblei neben Kieselsäure die Gesamtmenge der tantalähnlichen Substanzen enthält, und gewannen daraus ein Präparat, das die charakteristische Emanation und den aktiven Niederschlag des Aktiniums ergab. Die gesuchte Muttersubstanz war somit gefunden und erhielt den Namen Protaktinium. Sie liegt bis jetzt noch nicht in reinem Zustand vor, sondern ist an Erdsäuren gebunden. Die Reichweite der vom Protaktinium ausgesendeten α-Strahlen beträgt 3,31 cm, woraus sich für seine Halbwertszeit ein Zeitraum zwischen 1200 und 180 000 Jahren ergibt. 50 kg Uran enthalten mindestens 1 mg und höchstens 150 mg Protaktinium; aus derselben Uranmenge, aus der man 1 g Radium gewinnt, könnten also mindestens 60 mg und höchstens 9 g Protaktinium hergestellt werden. Mit dem Protaktinium ist das letzte langlebige radioaktive Element gefunden, das noch in dem Zerfallschema fehlte. L. H. [3515]

Über das Schwimmen der Fische).** Wie Prof. Dr. Hesse hervorhebt, entspricht die Fortbewegung des Menschen in der Flugmaschine keineswegs dem Fliegen der Vögel, sondern viel eher dem Schwimmen der Fische. In beiden Fällen, in der Luft wie im Wasser, handelt es sich um die Erzeugung von Widerstand durch Bewegungen. Da nun in der Luft die Verschiebbarkeit der Teilchen eine viel größere ist als im Wasser, sind zur Erzeugung von Luftwiderstand viel höhere Geschwindigkeiten erforderlich. Andererseits setzt die Luft den Körpern aber auch einen geringeren Widerstand entgegen und gestattet daher eine raschere

---

*) *Die Naturwissenschaften* 1918, S. 324.

**) *Die Naturwissenschaften* 1918, S. 322.

Fortbewegung. Der Lachs, einer der kräftigsten Schwimmer, legt in der Sekunde 0,8 m zurück; eine Biene dagegen 7 m, eine Taube 19 m und ein Flugzeug bis 39 m. Eine vollständige Parallele zu dem Antrieb durch Schrauben gibt es in der Natur nicht; am ehesten läßt sich aber noch die Fortbewegung der Fische mit der Schraubenwirkung vergleichen. Bei der Drehung einer Schraube wird eine Fläche, die gewundene schiefe Ebene der Schraubenwindung, beständig in der Richtung der Schraubenachse verschoben, und diese Flächen schreiten wie Ruder fort und finden dabei den Widerstand des Wassers; ganz ähnlich gehen auch über den Körper des Fisches Schlängelwellen, die das Wasser vor sich her drängen und einem Ruder entsprechen, dessen Höhe der Höhe des Fischkörpers und dessen Breite der Amplitude der Schlängelwelle gleich ist. Wie Flugzeuge und Luftschiffe durch ihre Eigenschaft „schwerer als Luft" und „leichter als Luft" unterschieden werden, so gibt es auch unter den Fischen solche, die schwerer sind als Wasser, und andere, deren Gewicht dem der verdrängten Wassermasse gleich ist. Die ersteren sind die Fische ohne Schwimmblase, vor allem die Selachier (Haie und Rochen) und eine kleine Anzahl der Knochenfische, die letzteren die Fische mit Schwimmblase, also die Mehrzahl der Teleostomen. Während der Knochenfisch, der Karpfen, der Goldfisch — wie ein Luftschiff — ruhig an einer Stelle im Wasser stehen kann, sinkt der Hai — wie ein Flugzeug — unter, sobald er sich nicht in Bewegung befindet. Die Fische ohne Schwimmblase sind im Besitze besonderer Tragflächen; ihre Bauchfläche ist abgeflacht, und die Brustflossen dienen zur Vergrößerung der Unterfläche. Die Fische mit Schwimmblase hingegen weisen in ihrer Körperform keine besonderen Schwebeeinrichtungen auf, und ihre Brustflossen sind den Höhensteuern der Luftschiffe vergleichbar. Wie die Flugzeuge eine größere Geschwindigkeit erreichen als die Luftschiffe, so sind auch die schnellsten Schwimmer unter den Fischen solche ohne Schwimmblase; einmal die großen Haie und unter den Knochenfischen die Familie der Makrelen, wie die Makrele selbst, der Bonito und der Thunfisch. Endlich gibt es auch ein Gleitschwimmen bei den Fischen; es kann zum Beispiel bei den kleinen Haien im Aquarium beobachtet werden, kommt aber auch bei Fischen mit Schwimmblase, wie den Knurrhähnen und den Flughähnen, vor, die ihre Blase durch kräftige Muskeltätigkeit zusammenziehen und dadurch ihr Übergewicht erhöhen. Wegen ihrer mächtigen Brustflossen wurden diese Fische fälschlicherweise zu den fliegenden Fischen gerechnet; hierfür liegen jedoch nach L o B i a n c o gar keine Beobachtungen vor. Die stark entwickelten Brustflossen bilden lediglich die für das Gleitschwimmen nötige Unterfläche. L. H. [3514]

Eine deutsche Seefahrthochschule. Während die neuere Entwicklung der Hochschulen neben den alten akademischen Berufen auch der Landwirtschaft, der Technik, der Kunst und dem Handel die Möglichkeit gebracht hat, ihren führenden Männern und Hilfskräften eine akademische Ausbildung zu verschaffen, fehlt eine solche Möglichkeit für die Handelsmarine vollständig. Selbst für den Führer unserer größten Ozeandampfer, dem man das Leben von Tausenden und Werte von vielen Millionen anvertraut, hat man bisher neben der praktischen Berufstätigkeit einen theoretischen Unterricht von knapp einem Jahr für ausreichend erachtet. Daß ein solcher kurzer Besuch der Seefahrtschule nicht die erforderliche Vertrautheit mit den theoretischen Grundlagen einer so vielseitigen und verantwortungsvollen Tätigkeit bringen kann, wie es die eines Führers unserer großen Dampfer ist, braucht wohl nicht erst bewiesen werden, und wenn auch in manchen Fällen Selbstudium einige Lücken auszufüllen imstande sein wird, so muß man es doch, nicht zuletzt mit Rücksicht auf die gewaltigen Aufgaben, die der deutschen Seeschiffahrt nach dem Kriege harren, begrüßen, daß Professor H. E. Timerding von der Technischen Hochschule in Braunschweig mit der Forderung und dem Plan der Gründung einer Seefahrthochschule hervorgetreten ist*). Eine solche Hochschule, die nicht nur Unterrichts-, sondern naturgemäß auch Forschungsanstalt sein müßte, würde zweckmäßig in einer unserer großen Seehafenstädte, vielleicht in Hamburg, zu errichten sein, wo Seeschiffahrt, Seehandel, Reederei und Schiffbau, die Elemente der Seefahrt, ihre Stätte haben. Für Hamburg würde besonders der Umstand sprechen, daß es die Deutsche Seewarte und das Hamburgische Kolonialinstitut beherbergt, die beide schon einen Teil der für die Seefahrthochschule in Betracht kommenden Fächer behandeln. Das Bestehen einer Hamburgischen Staatssternwarte in Bergedorf kommt naturgemäß auch in Betracht. Der Kreis der Studierenden an dieser Seefahrthochschule würde sich nicht nur aus den zukünftigen Kapitänen und Offizieren der Handelsflotte zusammensetzen, die Angestellten der Reedereien, Werften, Überseehandelshäuser sowie der Aufsichtsbehörden für den Seedienst und Kolonialbeamte und Kolonialkaufleute würden an einer solchen Anstalt ihre Studien machen bzw. vervollkommnen können. Eine seefahrttechnische Abteilung müßte die Ausbildung von Schiffsoffizieren in allen Zweigen des See- und Luftdienstes übernehmen, eine seefahrtwirtschaftliche würde Seehandel, See- und Handelsrecht, Versicherungswesen sowie Privat- und Volkswirtschaft zu behandeln haben, eine weitere Abteilung müßte Weltwirtschaft und Auslandskunde betreiben und eine vierte schließlich Schiffbau und Hafenbau. Wie weit der hier skizzierte Plan einer Seefahrthochschule in den Einzelheiten noch veränderungs- und verbesserungsfähig erscheint, kann zunächst außer Betracht bleiben — daß eine solche Anstalt dem deutschen Wirtschaftsleben große Vorteile bringen würde, kann nicht wohl bezweifelt werden. „Navigare necesse est", sagten schon die Alten; wir müssen weiter gehen und Seeschiffahrt in hoher Vollendung nach jeder Richtung betreiben, und dabei wird uns eine Seefahrthochschule wertvolle Dienste leisten können. Bst. [3528]

Deutsches Forschungsinstitut für Textilindustrie in Reutlingen. Die bisherige Forschungsstelle für Textilstoffe am k. Technikum für Textilindustrie und das k. Prüfamt für Textilstoffe in Reutlingen ist als „Deutsches Forschungsinstitut für Textilindustrie" zu einem selbständigen Institut erhoben worden. Die Anstalt wird in die vier Abteilungen gegliedert: faserwissenschaftliche Abteilung, mechanisch-technische Abteilung, chemisch-technische Abteilung und Textilmaschinenwesen. Ra. [3504]

*) *Schiffahrt-Zeitung*, 15. Juni 1918, S. 6.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1500 Jahrgang XXIX. 43. 27. VII. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Ein „Nord-Süd-Kanal". In Hamburger Binnenschiffahrtskreisen wird jetzt ein neues Kanalprojekt vertreten, das die geplante Fortsetzung des Mittellandkanals mit der Elbe und dem Elbe—Trave-Kanal verbinden und damit seinen Verkehr sowohl Hamburg und der Nordsee wie auch Lübeck und der Ostsee zuleiten soll. Nach einer vorliegenden Denkschrift ist dieser Nord-Süd-Kanal hauptsächlich durch die Lüneburger Heide geplant. Unweit Gifhorn geht er vom Mittellandkanal ab, bei Ülzen erreicht er die Bahn Hannover—Hamburg und begleitet diese bis Bardowiek. Hier spaltet er sich: eine Linie führt nach Lauenburg, wo sie gegenüber dem Einfluß des Elbe—Trave-Kanals in die Elbe mündet. Das wäre der Lübecker Stichkanal. Der Hamburger Stichkanal geht von Bardowiek nach Norden und nördlich von Winsen in die Elbe. Die Länge des neuen Wasserweges bis zum Kanal Hannover—Elbe beläuft sich von Hamburg aus auf 150 km, von Lübeck aus auf 190 km. Ra. [3502]

Bauwesen.

Gegossene Typenhäuser will zur Linderung der Wohnungsnot ein Architekt in München in der Nähe des Waldfriedhofes errichten. Die einschließlich Dachstuhl in Eisenbeton gegossenen Kleinhäuser sind aneinandergereiht Rücken an Rücken projektiert, so daß jedes einzelne Haus mit einem Vorgarten ausgestattet werden kann. Die Kleinhäuser bekommen bei einer Tiefe von 6 m eine Frontbreite von etwa 7 m, ihre Höhe bis zum Dachgesims beträgt 6,5 m. Bei voller Unterkellerung erhalten sie neben den Wohnräumen Waschküche, Bad und Vorratslager. Um Einsparungen in den Baukosten zu erzielen, ist neben der Verwendung von Leichtmaterial daran gedacht, die Leitungen für Wasser, Gas und Licht nicht in den Straßenkörper zu legen, sondern unter der Hausdoppelreihe selbst in einen Kanal gemeinsam zu verlegen, wodurch sämtliche Anschlußleitungen wegfallen. Ra. [3345]

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Kraft- und Wärmewirtschaft in der Industrie. Die für unsere industriellen Betriebe erforderliche Kraft gewinnen wir, ebenso wie die für die mancherlei Fabrikationsprozesse erforderliche Wärme, in der Hauptsache aus der Kohle auf dem Wege über den Dampf. Nun kann uns aber bekanntlich der aus dem Dampfkessel kommende Dampf Kraft und Wärme zugleich liefern, und wenn wir ihn nur einseitig, entweder zur Krafterzeugung allein oder zur Wärmeabgabe allein, verwenden, dann vergeuden wir große Mengen der ihm innewohnenden Energie. Das allein Richtige wäre, den zur Krafterzeugung verwendeten Dampf nachträglich noch zur Wärmeabgabe heranzuziehen oder den zur Wärmeabgabe dienenden Dampf vorher in einer Dampfmaschine Arbeit verrichten, Kraft erzeugen zu lassen. Das ist in einigen Industriezweigen möglich und gebräuchlich, in vielen anderen aber, die nur oder in der Hauptsache nur Wärme oder nur Kraft gebrauchen, nicht. Um diesen, die Brennstoffwirtschaft unserer Industrie sehr ungünstig beeinflussenden Umstand nach Möglichkeit auszuschalten und damit eine vervollkommnete Ausnutzung der von der Industrie verbrauchten Kohle herbeizuführen, macht M. Gerbel*) den Vorschlag, hauptsächlich kraftverbrauchende Industrien mit hauptsächlich wärmeverbrauchenden zusammenzulegen und damit — in der Theorie wenigstens angenähert — mit der Kohlenmenge, die jetzt eine Fabrik verbraucht, deren zwei zu versorgen. Neben den Industrien, die, wie Brauereien, Papierfabriken, Zellulosefabriken, Gerbereien, Webereien, Kartoffelstärkefabriken usw., auf die Gewichtseinheit ihrer Erzeugung so viel Dampf zur Krafterzeugung gebrauchen, daß sie mit dem entfallenden Abdampf ihren Bedarf an Wärme zum Kochen, Heizen, Trocknen usw. decken können, und deshalb, angenähert wenigstens, weder überschüssige Abdampfmengen ihrer Krafterzeugungsanlage besitzen, noch Dampf zur Wärmeabgabe zu verwenden brauchen, der nicht vorher der Krafterzeugung gedient hätte, unterscheidet Gerbel noch zwei Industriegruppen, bei denen die Verhältnisse weniger günstig liegen: solche, die überschüssige Wärme abgeben könnten, und solche, die Frischdampf zur Wärmeabgabe benutzen müssen, weil es ihnen an Verwendung für die Kraft fehlt, die dieser Dampf vor der Wärmeabgabe leisten könnte. Zur ersten Gruppe zählt besonders die elektrochemische Industrie, die zur Herstellung von Aluminium, Luftsalpeter, Kalziumkarbid, Kalkstickstoff, Wasserstoff usw. sehr große Kräfte gebraucht — für 1 kg Aluminium beispielsweise 35 P. S. — und gar keinen Wärmebedarf hat, dann Elektrizitätswerke, Walzwerke, Eis-, Zement-, Holzstoff- und Sauerstoffabriken, Spinnereien, Getreidemühlen usw., die den Dampf auch fast nur zur Krafterzeugung verwenden können und deshalb, je nach den Verhältnissen der Krafterzeugungsanlagen, für jedes erzeugte P. S. 2400—11 000 Kalorien Abdampfwärme verfügbar haben, die sie nicht ausnutzen können. Zur zweiten Gruppe gehören Kunstseide-, Preß-

*) *Zeitschr. der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Ges. A. G. in Wien* 1917, S. 102.

hefe-, Zucker-, Leim-, Kartoffelsirup-, Spiritus- und Seifenfabriken, Wäschereien, Färbereien, Badeanstalten und Zentralheizungsanlagen, die verhältnismäßig geringen Kraftbedarf haben, aber sehr große Mengen von Wärme gebrauchen — 1 kg Kunstseide beispielsweise beansprucht nur 6—8 P. S., aber 110—150 kg Fabrikationsdampf —, und die deshalb mit ihrem Wärmedampf bedeutende Mengen — je nach Lage der Verhältnisse $^1/_{16}$—$^1/_6$ P. S. für jedes Kilogramm Fabrikationsdampf — erzeugen könnten, für die sie aber keine Verwendung haben. Wenn man nun einzelne Fabriken der ersten Gruppe mit solchen der zweiten Gruppe zusammenlegen würde, beispielsweise eine Spinnerei mit der ohnedies verwandten Färberei, Zeugdruckerei und Appretur oder eine Spiritus- und Preßhefefabrik mit einer Getreidemühle, ein Elektrizitätswerk mit einer Badeanstalt oder Fernheizungsanlage, dann würden solche Werke gemeinsam und gegenseitig ihre Überschüsse an Kraft bzw. Abdampf ausnutzen und durch diese gemeinsame Wärmewirtschaft gewaltige Ersparnisse erzielen können. Anfänge nach dieser Richtung sind schon gemacht, große Textilwerke umfassen manchmal Spinnerei, Weberei, Färberei, Druckerei und Appretur, und in einigen Städten sind in den letzten Jahren auch Badeanstalten und Heizwerke im Anschluß an die Elektrizitätswerke errichtet worden; welch glänzende Brennstoffwirtschaft müßte sich aber erst bei einem mit einer großen Kunstseidefabrik verbundenen Aluminiumwerk erzielen lassen! Dabei brauchten zwei zusammenzulegende Werke gar nicht in einer Hand vereinigt zu werden, denn die Eigentumsverhältnisse würden durch den Austausch oder die Abgabe von Dampfenergie in der einen oder anderen Form gar nicht berührt werden. Nicht einmal räumlich brauchten zwei solcher Werke ganz dicht zusammenzuliegen, in einem Falle würde das eine Werk vom anderen durch den so einfachen und billigen Draht billige Kraft gegen Pauschale oder Bezahlung nach dem Elektrizitätszähler beziehen, wie von einem Elektrizitätswerk, im anderen Falle macht die Zuleitung von billigem Abdampf, der ebenfalls pauschal oder nach dem Dampfmesser bezahlt werden könnte, auch auf größere Entfernung keine Schwierigkeiten, wie die zahlreichen Fernheizwerke beweisen. Gerbels Vorschlag hat also den Vorzug, daß er nicht nur sehr einleuchtend, sondern auch recht leicht durchführbar ist. Von unserer Wärmewirtschaft können wir, aller Fortschritte ungeachtet, wirklich nicht rühmen, wie wir's so herrlich weit gebracht, Zeit wird's, daß wir es weiter bringen, und so werden wir hoffentlich bald in den Blättern lesen können: „Fabrikgrundstück, 5 ha, mit Wasser-, Bahn- und Heizdampfanschluß für 1,2 Millionen Kalorien stündlich gesucht." O. B. [3471]

Schiffbau.

Schwedische Linienschiffe mit Turbinenantrieb. Man hat in den meisten Kriegsmarinen vor dem Kriege nur kleine schnelle Schiffe, wie kleine Kreuzer und Torpedoboote, mit direktem Turbinenantrieb ausgerüstet, wogegen man für die langsamer fahrenden großen Schiffe noch die Kolbenmaschinen beibehält. In den letzten Jahren sind aber in den wichtigsten Schiffbauländern große Versuche mit der Verwendung von Zwischengetrieben für die Turbinenmaschinen ausgeführt worden, die gute Erfolge gebracht haben. Namentlich in Amerika hat man sich mit der elektrischen Übertragung und mit dem Zahnradgetriebe viel beschäftigt, so daß jetzt diese beiden Übersetzungsarten beinahe allgemein Verwendung finden. Das in Amerika am meisten verbreitete Zahnradgetriebe von Westinghouse hat auch die schwedische Marine für ihre beiden neuesten Linienschiffe *„Drottning Viktoria"* und *„Gustav V"* übernommen, die im nächsten Jahre fertig werden sollen. Die Schiffe erhalten 6800 t Wasserverdrang und sind 120 m lang und 18,6 m breit. Die Turbinen, die zusammen bei jedem Schiff 22000 P. S. leisten, werden nach den amerikanischen Zeichnungen von der Motala-Verkstads Nya Aktiebolag in Motala gebaut. Ein Nachteil bei diesem Zahnradgetriebe liegt darin, daß genau wie bei dem direkten Turbinenantrieb besondere Rückwärtsturbinen vorhanden sein müssen. Die beiden Rückwärtsturbinen jedes schwedischen Linienschiffes sollen ungefähr 9000 PS. leisten. Die Turbinen laufen mit 5600 Umdrehungen, die Schrauben dagegen mit 200 Umdrehungen, so daß die Umdrehungszahl durch das Zahnradgetriebe in sehr starkem Maße vermindert wird. Die Turbinenanlage eines Schiffes wiegt 45,2 t, die Rädergetriebe wiegen 77,4 t. Für die Pferdekraft ergibt sich ein Gewicht von 5,48 kg, während bei Kolbenmaschinen das Gewicht wahrscheinlich über 7 kg betragen würde. Sehr erheblich ist vor allem bei dieser Turbinenanlage die Ersparnis an Raum. Die Schiffe sollen bei voller Fahrt 22½ Knoten laufen, was angesichts ihrer bescheidenen Größe eine recht bedeutende Leistung ist, die ohne Turbinenantrieb nur auf Kosten der Gefechtskraft erreicht werden könnte. Stt. [3509]

Rost und Rostschutz.

Beschleunigte Rostbildung durch gipshaltiges Wasser. Es ist seit langem bekannt, daß gerade gipshaltige Grundwässer ein besonders schnelles Rosten der im feuchten Boden eingelagerten eisernen Röhren der Gas- und Wasserleitungen herbeiführen. Dieser schädliche Einfluß des Gipsgehalts wird nach P. Medinger*) durch die neueren physikalisch-chemischen Theorien vollkommen verständlich gemacht. Das Studium der von den Chemikern heute mit besonderem Interesse verfolgten „katalytischen" Vorgänge hat nämlich gezeigt, daß die Geschwindigkeit gewisser chemischer Reaktionen und so ganz allgemein auch die des Rostens in hohem Maße von der Konzentration der Wasserstoffionen in der Umgebung des Metalls abhängig ist. Durch Gegenwart größerer Mengen von gelöstem Kalziumsulfat (Gips) wird nun vermöge der für die chemischen Gleichgewichte gültigen Regeln (Massenwirkungsgesetz) ein wesentlich höherer Gehalt an Wasserstoffionen im Grundwasser erzielt, als in der gleichen Lösung bei Abwesenheit des Gipses vorliegen würde. Medinger konnte diese Zunahme des Säuregrades experimentell durch Zusatz von Gips zu kalk- und kohlensäurehaltigem Wasser nachweisen. Der Effekt ist insofern bemerkenswert, als durch Beifügen eines völlig wasserstofffreien Salzes eine Vermehrung der Wasserstoffionenkonzentration erzielt wird. Unter Zugrundelegung des chemischen Massenwirkungsgesetzes, welches, elementar ausgedrückt, besagt, daß die einem Reaktionsgemisch zugefügten Stoffe durch chemische Umsetzungen wieder zu verschwinden suchen, daß andererseits irgendwie zum

*) *Ber. d. Deutsch. Chem. Ges.* 1918, S. 270.

Verschwinden gebrachte Stoffe sich ständig durch die chemischen Prozesse neu bilden, erklärt sich aber der Vorgang leicht durch die Tatsache, daß die Kalziumionen, die der gelöste Gips bei seiner Dissoziation abspaltet (nach der Gleichung $CaSO_4 = Ca^{\cdot\cdot} + SO_4''$), durch Übergang in andere, schwächer dissoziierte Salze, etwa Bikarbonate nach der Gleichung $Ca^{\cdot\cdot} + 2HCO_3' = Ca(HCO_3)_2$, zu verschwinden trachten. Dabei werden in unserem Beispiel gleichzeitig HCO_3'-Ionen verbraucht. Diese sind durch die Gleichung $HCO_3' + H^{\cdot} \rightleftarrows H_2CO_3$ mit den Wasserstoffionen verknüpft. Nach letzterer können sie sich neu bilden, wenn diese Reaktion von rechts nach links verläuft. Das muß aber, wie aus der Gleichung ersichtlich, eine Zunahme der Wasserstoffionenkonzentration in der Lösung zur Folge haben. Die wissenschaftliche Erklärung solcher praktisch bedeutsamer Fragen wie der vorliegenden ist dadurch auch für die Technik bedeutsam, daß sie letzterer die Grundlagen bietet, von denen aus eine wirksame Bekämpfung der rein empirisch oft schwer zu eruierenden Schädlichkeiten in die Wege gesetzt werden kann. R—y. [3452]

Nahrungs- und Genußmittel.

Verwertung der Wassernuß. In der Mitteilung im *Prometheus* Nr. 1490 (Jahrg. XXIX, Nr. 33), Beibl. S. 130, wird die wirtschaftliche Nutzung dieser Pflanze empfohlen, von der es heißt, daß sie bei uns „stellenweise in Teichen und Sümpfen massenhaft vorkommt". Solcher Stellen gibt es in Deutschland leider nur noch ganz wenige. Die Wassernuß gehört zu den aussterbenden Arten unserer Pflanzenwelt; aus weiten Gebieten unseres Vaterlandes, z. B. aus Westpreußen, Pommern, Posen und Schleswig-Holstein, ist sie schon vollständig verschwunden, und anderwärts hat sie sich nur noch an einzelnen Punkten erhalten. Hier sollte sie geschützt und nicht durch Massennutzung mit Vernichtung bedroht werden. Der aus ihrer Verwendung erwachsende Vorteil ist bei dem beschränkten Vorkommen der Pflanze so unbedeutend, daß er gegenüber der Einbuße, die die deutsche Flora durch die Vertilgung dieses merkwürdigen, durch die Gestalt seiner Blätter und Früchte auch dem Laien auffallenden Gewächses erleiden würde, gar nicht ins Gewicht fällt. Unter den Naturdenkmälern der deutschen Pflanzenwelt ist die Wassernuß eins der eigenartigsten. Darum mögen die Besitzer von Teichen und Seen, in denen dieses Relikt der Vorzeit noch gedeiht, sich seiner annehmen und es vor der Ausrottung bewahren, die ihm im Falle einer Massennutzung droht. Will man an geeigneten Stellen Kulturversuche zum Zwecke wirtschaftlicher Nutzung machen, gut; aber an den wenigen Stätten des ursprünglichen Vorkommens der Wassernuß soll man sie in Ruhe lassen.

F. Moewes. [3512]

BÜCHERSCHAU.

Der Wall von Eisen und Feuer. II. *Champagne—Verdun—Somme.* Von Prof. Dr. Georg Wegener, Kriegsberichterstatter im Großen Hauptquartier. Große Ausgabe. Mit 81 Abb. Leipzig 1918. F. A. Brockhaus. Geh. 10 M., geb. 12 M.

Bagdad—Babylon—Ninive. Von Sven Hedin. Große Ausgabe. Mit 240 Abb. und 1 Karte. Leipzig 1918. F. A. Brockhaus. Geh. 10 M., geb. 12 M.

Jerusalem. Von Sven Hedin. Feldpostausgabe. Mit 25 Abb. und 1 Karte. Leipzig 1918. F. A. Brockhaus. Geh. M. 1,50.

Die im *Prometheus* Nr. 1484 (Jahrg. XXIX, Nr. 27), Beibl. S. 108 besprochenen beiden Feldpostausgaben liegen uns nun auch in der „Großen Ausgabe" vor, wohl einem bewährten Brauche des Verlages zufolge. Es sind wieder, trotz Kriegsnot, reich und vornehm ausgestattete, zu Geschenkzwecken sehr geeignete Bände. Der Inhalt wird durch einige Kapitelüberschriften am besten gekennzeichnet. Wegeners Kriegsbuch (Sommer 1915 bis Ende 1916): Trommelfeuer — Im Hauptquartier der Champagne-Armee — Bei den rheinischen Truppen in der Champagne — Ein französisches Tagebuch aus der Champagne-Offensive — Die Kathedrale von Reims — Laon — Schloß Pinon — Gegenüber von Soissons — Weihnachten am Hartmannsweilerkopf — Unsere Eisenbahnen und der Krieg im Westen — Auf den Maashöhen vor Verdun — In der Woëvre — Chimay — Stille vor dem Sturm — Die Sommeschlacht — Cambrai — Hauptmann Boelcke — Ham an der Somme — Boelckes letzter Flug — Das unterirdische Hermies. — Hedins Reisebuch: Die Türkei im Weltkrieg — Aleppo — Auf den Wellen des Euphrat — Unter Nomaden und armenischen Flüchtlingen — Deutsche Artillerie auf dem Wege nach Bagdad — Mein Einzug in Bagdad — Bagdad einst und jetzt — Zwei Deutsche: von der Goltz und Moltke — Kut-el-Amara — Meine Fahrt nach Babylon — Bibel und Babel — Eine deutsche Studierstube am Euphrat — Die Karawane des Herzogs — Erlebnisse auf einer Etappenstraße — Mosul — Ninive — Die Keilschrift und die älteste Bibliothek der Welt — Assyrien und Babylonien.

Gleichzeitig hat sich ein neues Werk Hedins in der Gestalt der Feldpostausgabe angezeigt: *Jerusalem.* Daß alle Freunde der Hedinschen Schilderungs- und Erzählungskunst mit Eifer nach dieser Gabe greifen sollen, braucht kaum gesagt zu werden. Alte und neue Weltgeschichte als grandioser Hintergrund für persönliche Erlebnisse und Eindrücke gibt auch diesem Buche einen eigenartigen, durch den besonderen Mittelpunkt noch erhöhten Reiz. Nach Vorliegen der großen Ausgabe wird darüber näher zu berichten sein.

r. [3542]

Himmelserscheinungen im August 1918.

Die Sonne tritt am 24. August nachts 1 Uhr in das Zeichen der Jungfrau. In Wirklichkeit durchläuft sie im August die Sternbilder Krebs und Löwe. Die Tageslänge nimmt von $15\frac{1}{2}$ Stunden um $1\frac{3}{4}$ Stunden bis auf $13\frac{3}{4}$ Stunden ab. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: $+6^m 12^s$; am 16.: $+4^m 19^s$; am 31.: $+0^m 28^s$.

Die Phasen des Mondes sind:

Neumond am 6. August abends $9^h 30^m$,
Erstes Viertel „ 15. „ nachts $12^h 16^m$,
Vollmond am 22. August morgens $6^h 2^m$,
Letztes Viertel „ 28. „ abends $8^h 27^m$.

Erdferne des Mondes am 11. August (Apogaeum),
Erdnähe „ „ „ 23. „ (Perigaeum).

Höchststand des Mondes am 1. August,
Tiefststand „ „ „ 16. „
Höchststand „ „ „ 29. „

Sternbedeckungen durch den Mond:

2. August nachts $2^h 19^m$ τ Tauri $4,3^{ter}$ Größe,

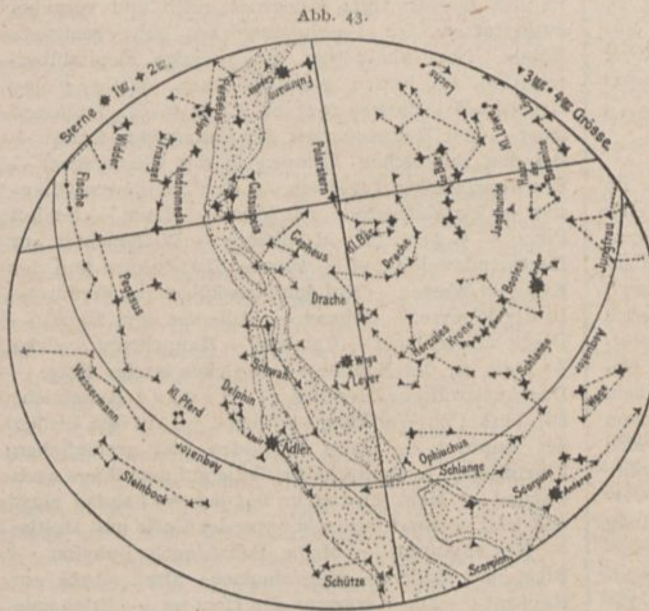
18. August nachts $12^h\ 7^m$ 4 Sagittarii $4{,}8^{ter}$ Größe,
21. „ „ $12^h\ 49^m$ $\varkappa$ Tauri $4{,}1^{ter}$ „
23. „ abends $8^h\ 11^m$ $\varkappa$ Piscium $4{,}9^{ter}$ „
30. „ nachts $2^h\ 17^m$ o Tauri $4{,}8^{ter}$ „

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 3. August abends 9 Uhr mit Jupiter,
„ 4. „ mittags 12 „ „ Venus,
„ 7. „ vorm. 9 „ „ Saturn,
„ 9. „ „ 9 „ „ Merkur,
„ 13. „ nachts 3 „ „ Mars,
„ 31. „ mittags 12 „ „ Jupiter.

Merkur befindet sich am 5. August nachmittags 4 Uhr in größter östlicher Elongation von der Sonne, $27° 21'$ von ihr entfernt. Am 7. August nachts 4 Uhr geht er durch das Aphel seiner Bahn. Er befindet

Abb. 43.



Der nördliche Fixsternhimmel im August um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

sich im Sternbild des Löwen. Der Planet bleibt auch im August unsichtbar.

Venus ist Anfang des Monats noch 2 Stunden lang vor Sonnenaufgang am Morgenhimmel als Morgenstern tief im Nordosten zu sehen. Ende des Monats geht ihre Sichtbarkeitsdauer auf $1\frac{3}{4}$ Stunden zurück. Sie durchläuft die Sternbilder Zwillinge und Krebs. Ihr Standort am 16. August ist:

$$\alpha = 7^h\ 58^m;\quad \delta = +20°\ 49'.$$

Mars durchläuft das Sternbild der Jungfrau, indem er durch sein helles, rötliches Licht sofort auffällt. Anfang des Monats geht er etwa $10\frac{3}{4}$ Uhr unter, Ende des Monats $9\frac{1}{4}$ Uhr. Sein Durchmesser beträgt 6 Bogensekunden. Am 16. August ist:

$$\alpha = 13^h\ 49^m;\quad \delta = -11°\ 52'.$$

Jupiter befindet sich rechtläufig im Sternbild der Zwillinge. Anfang des Monats ist er nur für kurze Zeit vor Sonnenaufgang tief im Nordosten sichtbar. Ende des Monats geht er schon bald nach Mitternacht auf. Seine Koordinaten am 16. August sind: $\alpha = 6^h\ 31^m$; $\delta = +23°\ 3'$.

Verfinsterungen der Jupitermonde:

13. August I. Trabant Eintritt nachts $1^h\ 24^m\ 53^s$,
17. „ III. „ Austritt „ $12^h\ 52^m\ 47^s$,
20. August I. Trabant Eintritt nachts $3^h\ 18^m\ 24^s$,
22. „ II. „ „ „ $12^h\ 54^m\ 11^s$,
24. „ III. „ „ „ $2^h\ 0^m\ 27^s$,
24. „ III. „ Austritt „ $4^h\ 52^m\ 8^s$,
29. „ II. „ Eintritt „ $3^h\ 30^m\ 41^s$.

Der IV. Trabant wird im August nicht verfinstert.

Saturn befindet sich am 11. August nachmittags 3 Uhr in Konjunktion mit der Sonne. Er ist daher in diesem Monat unsichtbar.

Uranus befindet sich am 19. August nachmittags 2 Uhr in Opposition zur Sonne. Er ist daher die ganze Nacht hindurch sichtbar.

Für Uranus und Neptun gilt sonst das im Julibericht Gesagte.

In den Tagen vom 9. bis 11. August lassen sich die Sternschnuppen des Perseidenschwarmes beobachten. Nach dem Laurentiustag, der auf den 10. August fällt, nennt man den Schwarm auch Laurentiusschwarm. Die meisten Sternschnuppen fallen morgens gegen 3 Uhr. Die Perseiden laufen in derselben Bahn, wie der Komet 1862 III. Man nimmt an, daß sie ein abgesprengtes Stück des Kometen sind, das sich längs seiner Bahn in kleine Brocken aufgelöst hat.

Andere kleinere Sternschnuppenfälle finden statt: am 4. August ($\alpha = 2^h\ 0^m$; $\delta = +36°$), am 16. August ($\alpha = 4^h\ 4^m$; $\delta = +48°$), am 21. August ($\alpha = 4^h\ 52^m$; $\delta = +41°$), am 22. August ($\alpha = 19^h\ 24^m$; $\delta = +60°$), am 25. August ($\alpha = 22^h\ 16^m$; $\delta = +58°$) und am 25. August ($\alpha = 0^h\ 20^m$; $\delta = +11°$) Die Koordinaten geben den Ort des Radiationspunktes (Ausstrahlungspunktes) an.

Minima des veränderlichen Sternes Algol, die in die Abend- und Nachtstunden fallen:

Am 2. August abends 11 Uhr,
„ 5. „ „ $7\frac{1}{2}$ „
„ 20. „ morgens 4 „
„ 23. „ nachts $12\frac{1}{2}$ „
„ 25. „ abends $9\frac{1}{2}$ „
„ 28. „ „ 6 „

Bemerkenswerte Doppelsterne, die in den Abendstunden in der Gegend des Meridians stehen:

	α	δ	Größen		Abstand	Farben
39 Draconis	$18^h\ 23^m$	$+59°$	5^m	$7{,}7^m$	$4''$	gelblich-bläulich
ζ Lyrae	$18^h\ 42^m$	$+38°$	$4{,}2^m$	6^m	$44''$	gelb-grün
β Lyrae	$18^h\ 47^m$	$+33°$	3^m	7^m	$46''$	5fach
ϑ Serpentis	$18^h\ 52^m$	$+4°$	4^m	$4{,}2^m$	$22''$	beide gelbl.-weiß.

Zur Prüfung von Fernrohren mit 33 mm Objektivöffnung, Vergrößerung 50*).

Name des Sterns	1900,0		Größen	Abstand
	AR	Dekl.		
ζ Piscium	$1^h\ 8^m$	$+7°\ 3'$	$4^m\ 5^m$	$24''$
γ Arietis	1 48	+18 48	4 4	8
γ Andromedae	1 58	+41 51	3 5	10
24 Com. Berenices	12 30	+18 56	5 6	20
12 Canum venat.	12 51	+38 52	3 7	20
ζ Ursae maj. (Mizar)	13 20	+55 27	2 4	14
β Cygni	19 27	+27 45	3 6	35
γ Delphini	20 42	+15 46	4 5	11
ε Equulei	20 54	+ 3 55	6 8	11

Alle Zeitangaben sind in MEZ. (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht. Will man unsere Uhrzeit (Sommerzeit) haben, so ist zu allen Zeitangaben eine Stunde hinzuzuzählen.

Dr. A. Krause. [3426]

*) Aus dem *Jahrbuch der Urania für 1918*.